

EMBRAGUE

La constitución del embrague se muestra en la fig.3-1. La horquilla 11 (fig.3-1) de desembrague puede instalarse de dos tipos: con muelle plano o de alambre.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

Causa del desarreglo	Remedio
<u>Desembrague incompleto</u> (el embrague "arrastra")	
1. Aumento de la holgura en el mando del embrague	1. Regular el mando del embrague
2. Deformación del disco conducido (oscilación frontal de más de 0,5 mm)	2. Enderezar el disco o cambiarlo por uno nuevo
3. Irregularidad en las superficies de los forros de fricción del disco conducido	3. Cambiar los forros o el conjunto disco conducido
4. Se han aflojado los remaches o rotura de los forros de fricción en el disco conducido	4. Cambiar los forros, comprobar la oscilación (desplome) frontal del disco
5. Atrancamiento del cubo del disco conducido en las estrías del árbol primario de la caja de cambios	5. Limpiar las estrías, cubrirlas con grasa. Si las estrías están aplastadas de manera que esto es motivo de atrancamiento, cambiar el árbol primario o el disco conducido
6. Rotura de las placas que unen la brida de tope con la campana del embrague	6. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión
7. Presencia de aire en el sistema del hidromando	7. Purgar el sistema
8. Fugas de líquido del sistema del hidromando por las uniones o tuberías estropeadas	8. Reapretar las uniones, cambiar las piezas estropeadas, purgar el hidromando
9. Fugas de líquido del cilindro principal o del cilindro de mando del embrague	9. Cambiar los anillos de empaquetadura, purgar el sistema
10. Se ha atascado el agujero en la tapa del tanque, cosa que ha motivado la rarefacción en el cilindro principal y la succión de aire al cilindro a través de las empaquetaduras	10. Limpiar el agujero en la tapa del tanque, purgar el sistema
11. Alteración de la hermeticidad debido al ensuciamiento o desgaste del anillo delantero de empaquetadura en el cilindro principal	11. Limpiar el anillo de empaquetadura, caso de desgaste-cambiarlo
12. Aflojamiento de los remaches de sujeción del muelle de presión	12. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de apriete
13. Ladeo o deformación del disco de apriete	13. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de apriete

Embrague incompleto ("patinaje del embrague")

1. No hay holguras en el mando del embrague	1. Regular el mando del embrague
2. Desgaste excesivo o quemadura de los forros de fricción en el disco conducido	2. Cambiar los forros de fricción o el conjunto disco conducido
3. Aceitado de los forros de fricción en el disco conducido, de las superficies del volante y del disco de presión	3. Lavar minuciosamente con trementina mineral las superficies aceitadas, eliminar las causas del aceitado de los discos
4. Está obstruido el agujero de compensación en el cilindro principal	4. Lavar el cilindro y limpiar el agujero de compensación
5. Deterioro o atrancamiento del mando del embrague	5. Eliminar los desarreglos que motivan el atrancamiento

Sacudidas ("saltos") durante el trabajo del embrague

1. Atrancamiento del cubo del disco conducido en las estrías del árbol primario	1. Limpiar las estrías, cubrirlas con grasa. Si las estrías están aplastadas o desgastadas de manera que esto motiva el atrancamiento, cambiar el árbol primario o el disco conducido
2. Aceitado de los forros de fricción en el disco conducido, de las superficies del volante y del disco de apriete	2. Lavar minuciosamente con trementina mineral las superficies aceitadas y eliminar la causa del aceitado de los discos
3. Atrancamiento en el mecanismo de mando del embrague	3. Cambiar las piezas deformadas. Eliminar las causas que motivan el atrancamiento
4. Desgaste excesivo de los forros de fricción	4. Cambiar los forros por nuevos, comprobar a ver en el disco conducido si no hay deterioros en las superficies de los discos
5. Aflojamiento de los remaches en los forros de fricción del disco conducido	5. Cambiar los remaches defectuosos y, si fuese necesario, los forros
6. Deterioro de la superficie o deformación del disco de apriete	6. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión

Ruido excesivo al desembragar

1. Desgaste, deterioro o fuga de la	1. Cambiar el cojinete
-------------------------------------	------------------------

grasa del cojinete de desembrague	
2. Desgaste del cojinete delantero del árbol primario de la caja de cambios	2. Cambiar el cojinete

Ruido excesivo al embragar

1. Rotura o pérdida de rigidez de los muelles del dámper en el disco conducido	1. Cambiar el conjunto disco conducido
2. Rotura, reducción de la rigidez o caída del muelle recuperador de la horquilla de desembrague	2. Cambiar muelle por otro nuevo o fijarlo
3. Rotura de las placas, que unen el disco de presión con la campana	3. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión

Regulación del mando del embrague

En el mando del embrague se realizan las siguientes regulaciones:

- se establece la holgura de 0.1-0.5 mm entre el empujador y el pistón del cilindro principal (véase fig.3-2). Esta holgura es necesaria para el desembrague completo; se regula con el limitador 5 del pedal del embrague. La holgura (0,4-2 mm) se determina por el recorrido de seguridad del pedal;
- el recorrido de seguridad del empujador de la horquilla de desembrague igual a 4-5 mm se regula con la arandela 5 (fig.3-3), que se fija con la contra tuerca 6. El valor del recorrido de seguridad del empujador se controla con una plantilla especial.

Después de realizar las regulaciones indicadas el recorrido de seguridad del pedal del embrague hasta el principio del desembrague, deberá ser igual a 25-35 mm.

Purga del hidromando del embrague

Sobre la presencia de aire en el hidromando del embrague atestigua el desembrague incompleto, así como la "blandura" y "hundimientos" del pedal del embrague.

Para expulsar el aire del hidromando es necesario:

- limpiar del polvo y suciedad el tanque y el racor para la purga;
- comprobar el nivel del líquido en el tanque del hidromando y, si fuese necesario, añadir líquido;
- poner en la cabeza del racor 9 (fig.3-3) del cilindro de trabajo una manguera y sumergir su extremo inferior en un recipiente con líquido para el hidromando (30-50 g);
- desenroscar de 1/2 a 3/4 de vuelta el racor 9, accionar bruscamente y librar suavemente el pedal hasta que no cese el desprendimiento de burbujas de aire por la manguera;

- accionar el pedal, enroscar a fondo el racor. Quitar la manguera y poner el capicete del racor.

Si la purga prolongada motiva la aparición de burbujas de aire por la manguera, habrá que comprobar a ver si en los tubos no hay grietas o fugas por las uniones con los racores. Es posible la penetración de aire por los anillos de empaquetadura estropeados de los cilindros principal y de trabajo.

Durante la purga:

- el nivel del líquido en el tanque del hidromando se deberá encontrar por encima del agujero del tubo, que une el tanque con el cilindro principal del embrague;

- el extremo de la manguera para la purga deberá estar constantemente sumergido en el líquido.

Después de la purga hay que establecer el nivel del líquido en el tanque hasta el borde inferior del gollete de carga.

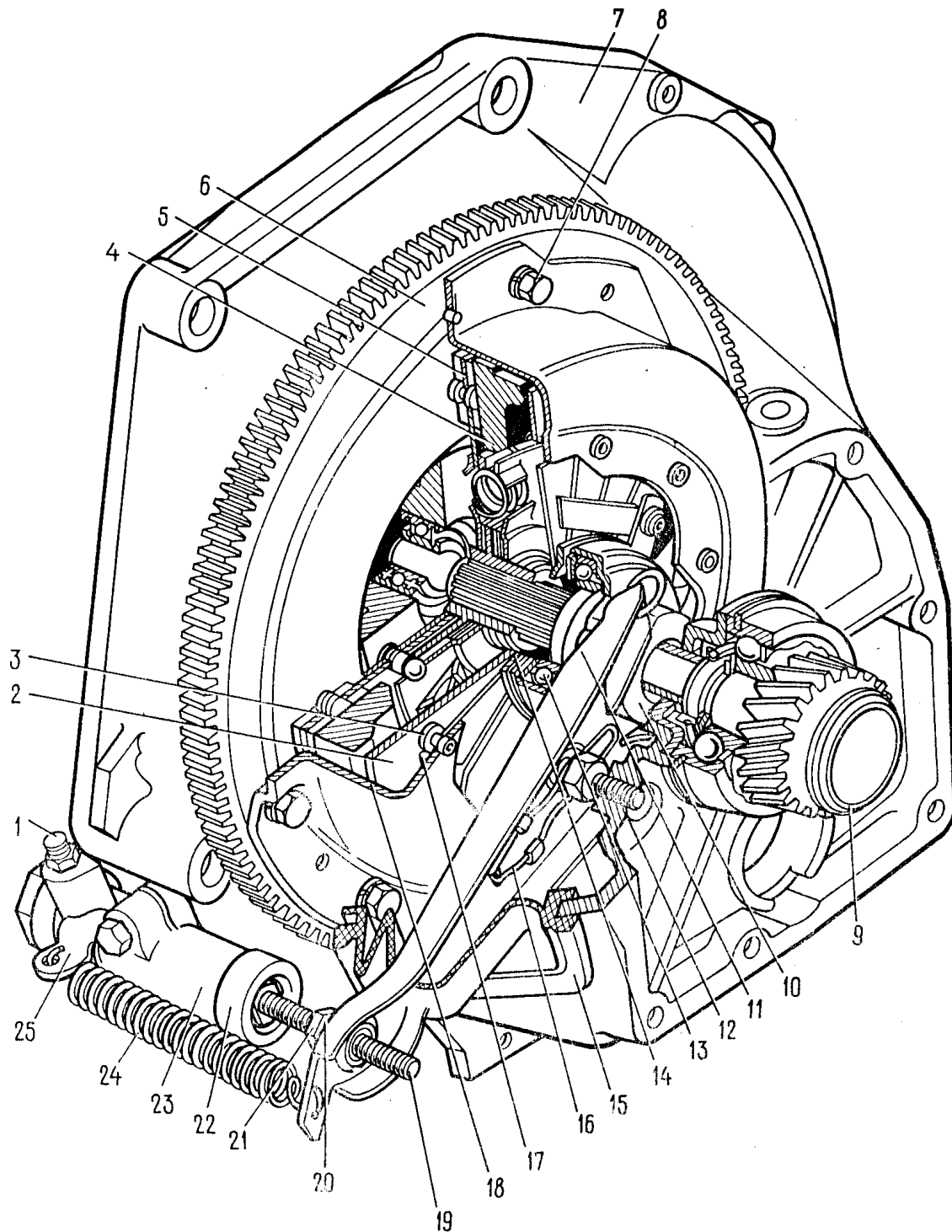


Fig. 3-1. Conjunto embrague:

1- racor para la purga; 2- muelle central de apriete; 3 - remache escalonado del muelle de apriete; 4 - disco de presión; 5 - disco conducido; 6- volante; 7- cárter del embrague; 8- tornillo de sujeción de la campana del embrague contra el volante; 9 - árbol primario de la caja de cambios; 10- manguito del cojinete de desembrague; 11 - horquilla de desembrague; 12- apoyo esférico de la horquilla de desembrague; 13 - cojinete de desembrague; 14 - brida de tope del muelle de apriete; 15- funda de la horquilla de desembrague; 16- muelle de la horquilla de desembrague; 17- anillo de apoyo del muelle de apriete; 18- campana del embrague; 19- empujador de la horquilla de desembrague; 20- tuerca de regula-

ción; 21- contratuerca; 22- capcete protector; 23 - cilindro del mando de desembrague (cilindro de trabajo); 24- muelle recuperador da la horquilla; 25- grapa del muelle recuperador

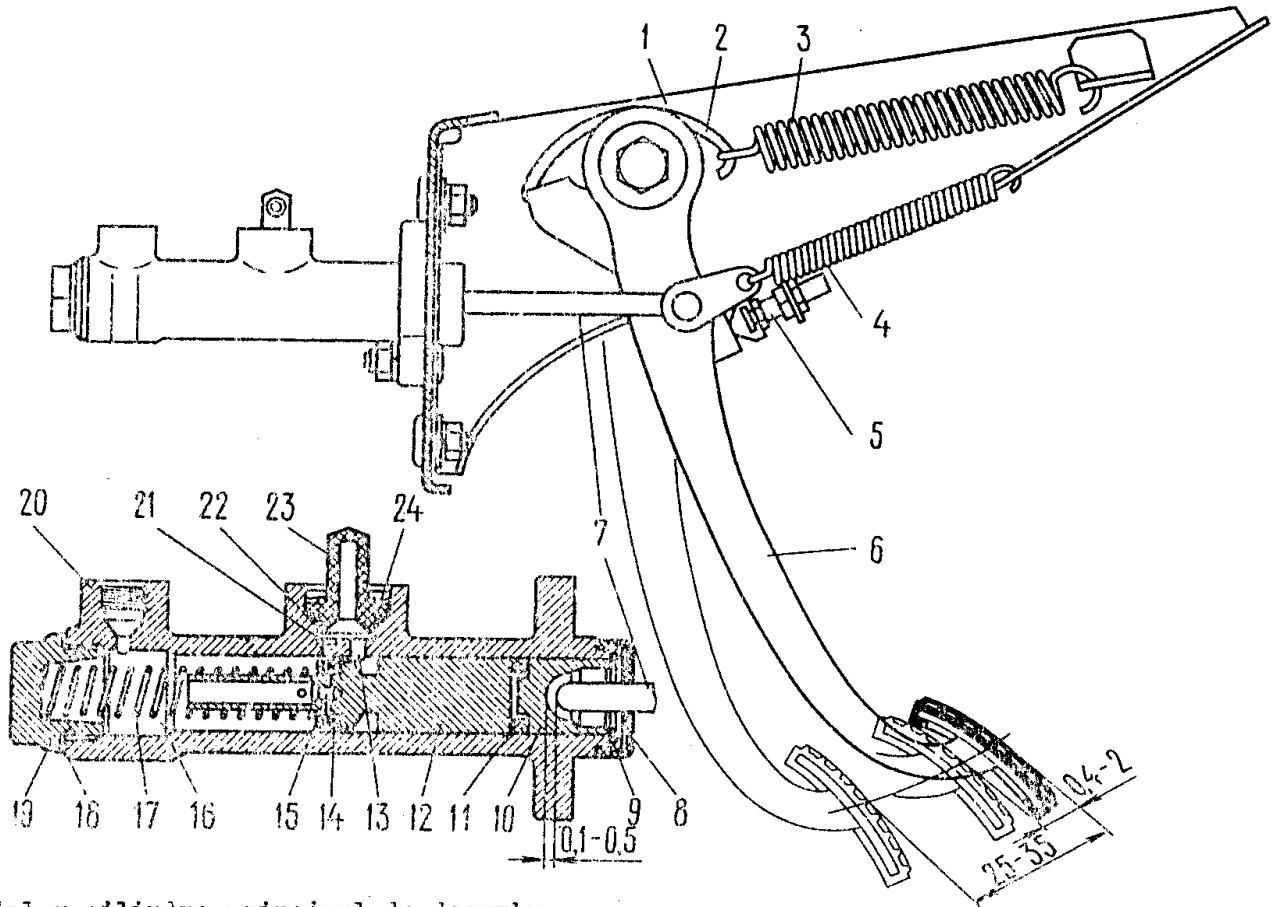


Fig. 3-2. Pedal y cilindro principal de desembrague;
 1 – soporte de los pedales del embrague y del freno; 2 – gancho; 3 – muelle del servomando del embrague; 4- muelle recuperador del pedal del embrague; 5 – limitador del recorrido del pedal del embrague; 6 - pedal del embrague; 7 - empujador; 8 – capcete protector; 9 – anillo de retención; 10 - pistón del empujador; 11 - anillo de empaquetadura; 12 – pistón del cilindro principal; 13 - agujero de admisión; 14 - anillo de empaquetadura (válvula anular); 15- agujero de paso del pistón; 16 - cantidad de trabajo del cilindro; 17- muelle recuperador; 18 – junta; 19 - tapón; 20 - cuerpo del cilindro principal ;21 - agujero de paso (de compensación) ; 22 - junta del racor; 23 - racor; 24 - arandela de retención

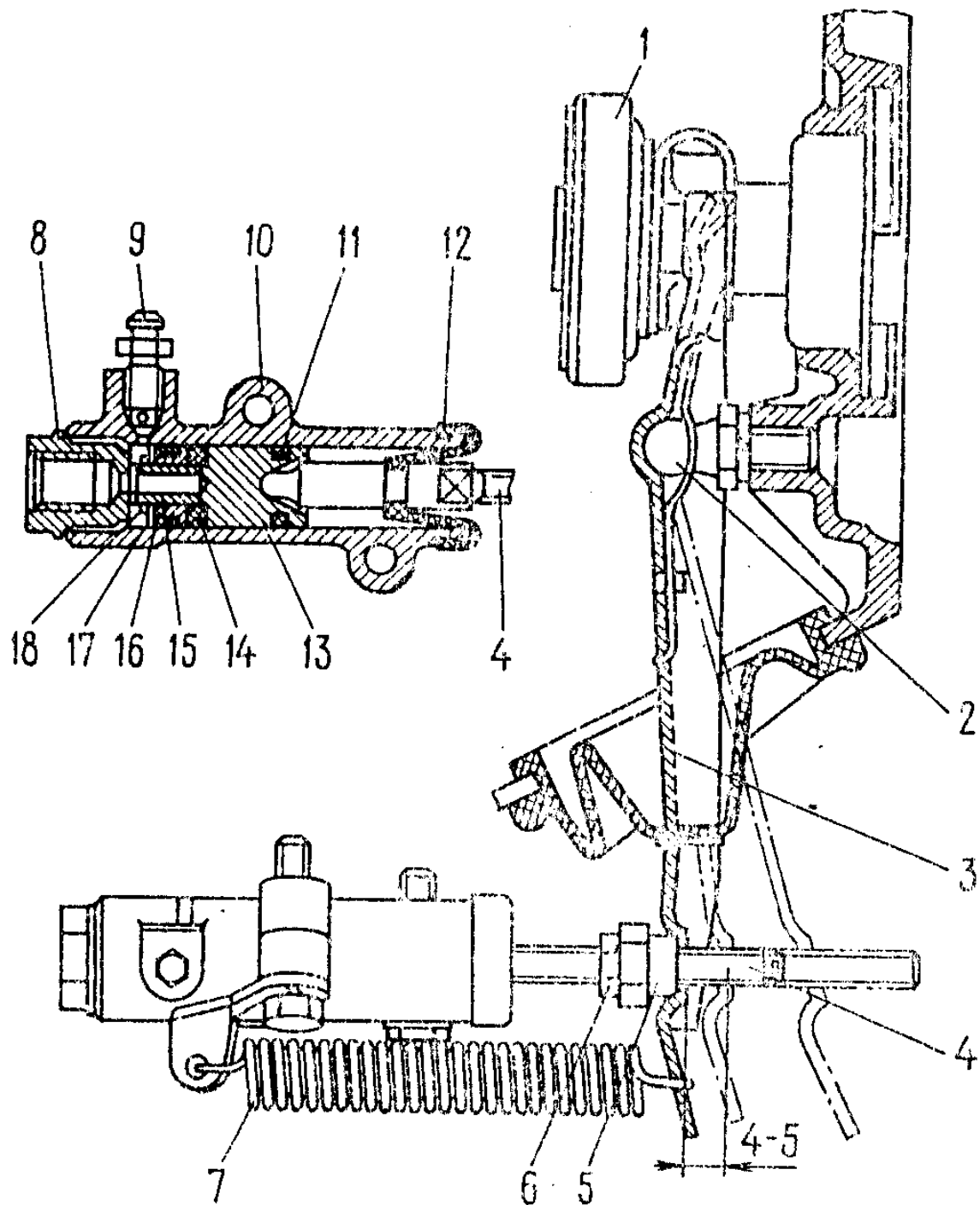


Fig. 3-3. Cilindro de trabajo y horquilla de desembrague:
 1 - cojinete de desembrague; 2- apoyo esférico; 3- orquilla de desembrague; 4 - empujador; 5 - arandela de regulación; 6 - contra tuerca; 7 - muelle recuperador ; 8 - tapón del cuerpo; 9 - racor para la purga ; 10 - cuerpo del cilindro; 11 - anillo de empaquetadura; 12 - capacete de protección; 13 - pistón; 14 - empaquetadura; 15 - platillo; 16 - muelle; 17 - arandela de apoyo ; 18 - anillo de retención

Desmontaje e instalación del embrague

Desmontaje. Primeramente habrá que desmontar la caja de cambios (véase "Caja de cambios"). Desenroscar los tornillos y quitar la campana del embrague junto con el disco de presión. En esto no hay que levantar este conjunto por la brida de tope del muelle de presión.

El embrague se instala por el orden contrario, en esto:

- comprobar el estado del cojinete en la testa del cigüeñal del motor y, si fuese necesario, cambiar el cojinete;
- comprobar el estado de las estrías en el cubo del disco conducido y en el árbol primario de la caja de cambios, limpiar las estrías y lubricarlas con una capa fina de grasa densa;
- colocar el disco conducido con la parte saliente del cubo con la ranura anular hacia el lado de la caja de cambios y centrar el disco respecto al cojinete valiéndose de un mandril, que imite el extremo del árbol primario de la caja de cambios (fig.3-4).

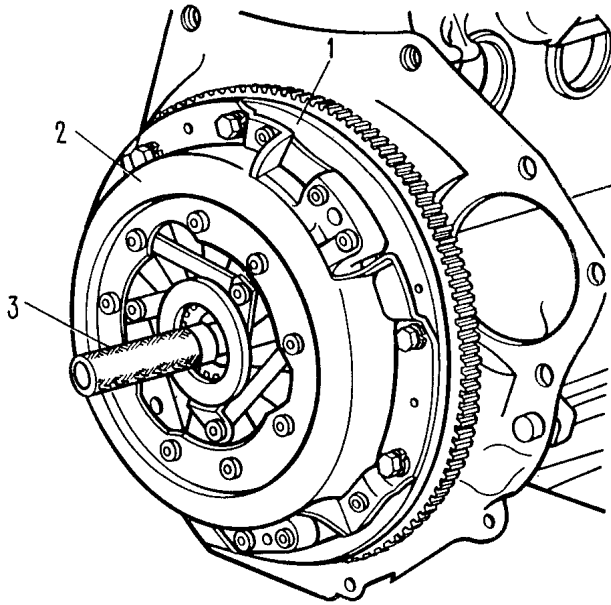


Fig. 3-4. Centraje del disco conducido del embrague mediante el mandril A.70081:
1- volante; 2- conjunto embrague; 3 - mandril A.70081

Control del embrague

El control se realiza en la base, que imita al volante del motor y lleva el anillo intermedio metálico 4 de 8,2 mm de grosor, que oficia de disco conducido (fig.3-5). Después de fijar la campana del embrague, habrá que efectuar cuatro cursos de desembrague, aplicando una carga de no mas de 1370 N (140 kgf) en la brida de tope del muelle de presión. Al curso de desembrague igual a 8 mm deberá corresponder un desplazamiento de 1,6-1,7 mm del disco de presión (el mínimo admisible 1,4 mm).

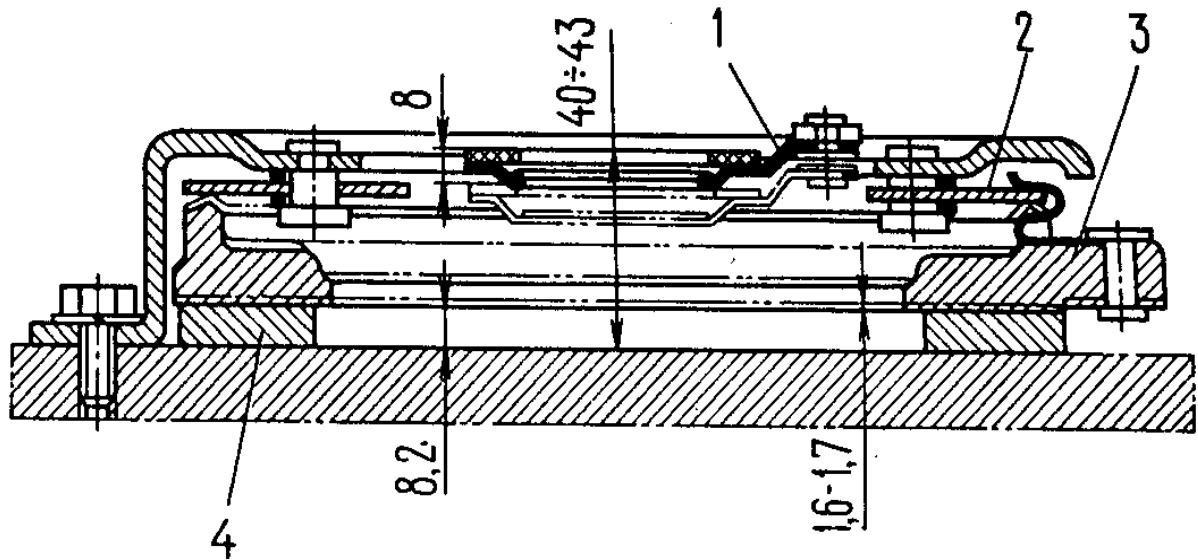


Fig. 3-5. Control del embrague:

1 - brida de tope del muelle de apriete; 2- muelle central de apriete; 3 - disco de presión; 4 anillo

La distancia entre la base y la superficie de trabajo del anillo de fricción de la brida de tope deberá ser 40-43 mm. En el proceso de trabajo, debido al desgaste de las superficies en roce de los discos del embrague, esta distancia aumenta, y si alcanza los 48 mm o el desplazamiento del disco de presión resulta menos de 1,4 mm, habrá que cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión.

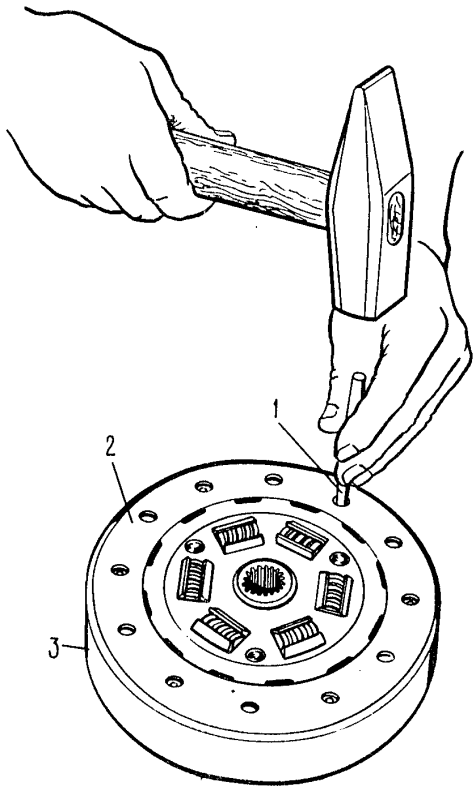


Fig. 3-6. Cambio de los forros de fricción en el disco conducido:

1- mandril 67.7851.9500; 2- disco conducido; 3 - conductor (guía) 67.7822.9517

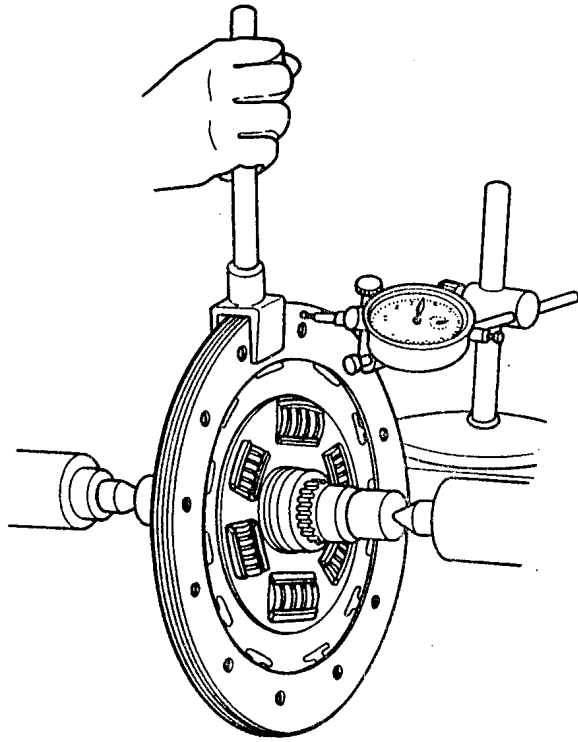


Fig. 3-7. Enderezado del disco conducido del embrague

Los forros de fricción del disco conducido se deben cambiar cuando en éstos aparecen grietas múltiples, se reduce la distancia hasta 0,2 mm entre el remache y la superficie de trabajo, así como en el caso de presencia de rasguños unilaterales.

Para la reparación del disco conducido y el cambio de los forros de fricción habrá que utilizar el mandril 67.7851.9500, el conductor 67.7822.9517 (fig.3-6) y los aditamentos 67.7813.9503. Los remaches recalados no deberán tener roturas de metal. La oscilación de la superficie de trabajo de los forros de fricción no deberá ser más de 0,5 mm.

Si esta es mayor, entonces habrá que enderezar el disco (véase fig.3-7) o cambiarlo por nuevo. Cuando aparecen grietas en el disco conducido o en los muelles del dámper, habrá que cambiar el conjunto disco conducido.

Desmontaje e instalación de los cilindros principal y de trabajo del mando del embrague

Primeramente hay que evacuar el líquido motor. Para esto un extremo de la manguera hay que ponerlo en el racor para expulsar el aire 9 (fig.3-3) del cilindro de trabajo, y el otro sumergirlo en un recipiente limpio; desenroscar el racor 9 de media a tres cuartos de vuelta y accionar el pedal hasta que todo el líquido sea expulsado del sistema hidráulico, acto seguido, desacoplar los tubos que unen los cilindros principal y de trabajo, desunir el muelle recuperador 7, quitar la clavija de aletas del extremo del empujador y, a continuación, el cilindro de trabajo (habrá que desenroscar los dos tornillos de sujeción).

Para desmontar el cilindro principal desenroscar dos tuercas con las cuales éste se fija al soporte de los pedales y separar del tanque la manguera flexible.

Para instalar el cilindro principal y el de trabajo habrá que efectuar, por el orden contrario, las operaciones que han sido descritas anteriormente.

Después de cargar con líquido motor, purgar el hidromando.

Despiece, control, reparación y ensamblaje de los cilindros principal y de trabajo

Cilindro principal. Desenroscar el tapón 3 (fig.3-8), quitar el capacete protector de goma 7 y el anillo de retención 8. Esto permitirá extraer del cuerpo del cilindro el pistón 9, el anillo de empaquetadura 10, el pistón flotante 11 con el anillo de empaquetadura, y el muelle recuperador 12 del pistón.

El espejo del cilindro y la superficie exterior del pistón no deben tener deterioros y rayas. El diámetro interior del cilindro principal en buen estado debe ser igual a $(19,05 +0.025 /-0.015)$ mm.

Comprobar el estado del muelle recuperador del pistón y cambiarlo si este ha perdido su rigidez.

Cambiar los anillos de empaquetadura. Comprobar el capacete de protección en el extremo trasero del cilindro y, si el capacete está dañado, cambiarlo por otro nuevo. Antes del ensamblaje habrá que limpiar y lavar las piezas con líquido para frenos. No hay que tolerar que sobre las piezas caiga aceite mineral, gasolina, queroseno o combustible diesel debido que estas sustancias motivan el hinchamiento de las piezas de goma (empaquetaduras).

Después de verificar todas las piezas habrá que armar el cilindro principal por el orden contrario al despiece; en esto todas las piezas del cilindro se deben lubricar con líquido para frenos o líquido para conservación.

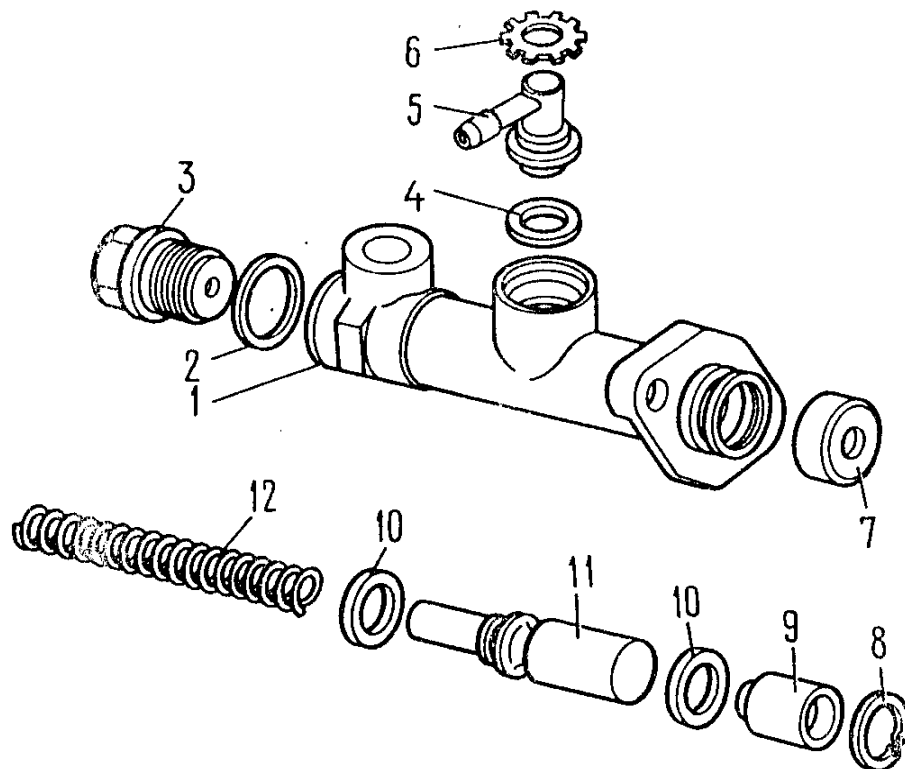


Fig. 3 -8. Piezas del cilindro principal:

1 cuerpo; 2- junta de empaquetadura; 3- tapón; 4 - junta; 5 - racor; 6 - arandela de retención; 7 - capacete; 8 - anillo do retención; 9 - pistón del empujador; 10- anillo de empaquetadura; 11 pistón del cilindro principal; 12- muelle

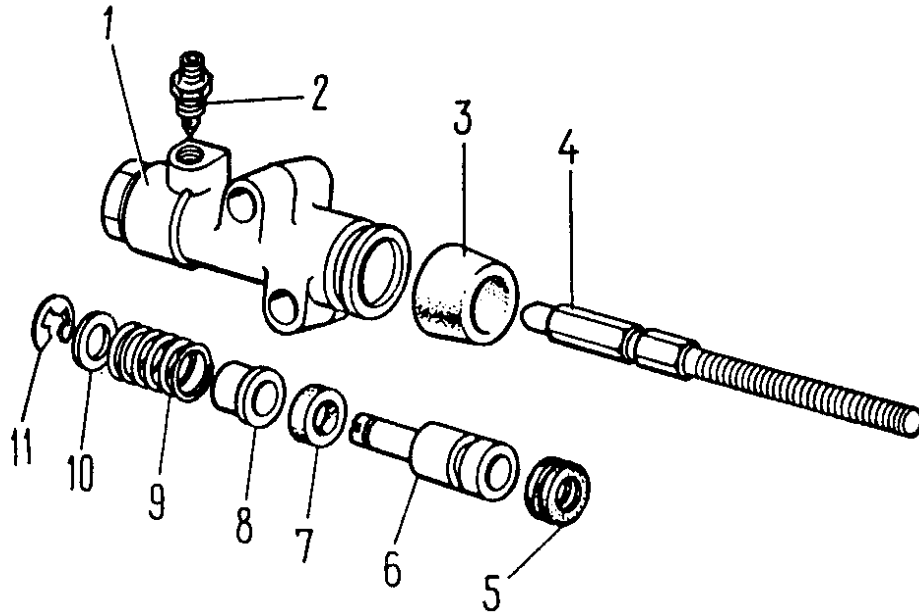


Fig. 3-9. Piezas del cilindro de desembrague (cilindro de trabajo):

1- cuerpo; 2- racor; 3- capacete; 4- empujador; 5- anillo de empaquetadura; 6- pistón; 7- anillo de empaquetadura; 8- platillo; 9- muelle; 10 - arandela; 11 - anillo de retención

Cilindro de trabajo. Desenroscar el tapón, quitar el capacete protector de goma 3 (fig.3-9) junto con el empujador 4, extraer el pistón y despiezarlo (antes de esto hay que quitar el anillo de retención 11).

Después del despiece hay que lavar, cuidadosamente y verificar todas las piezas, como ha sido indicado para el cilindro principal. No se tolera la instalación de un empujador deformado.

Después de la verificación se procede al ensamblaje (por el orden contrario al despiece), lubricando las piezas con líquido que se emplea para el hidromando.

Verificación del cilindro principal del mando del embrague en el banco

Verificación de la hermeticidad del anillo trasero de empaquetadura. Instalar el cilindro principal en el banco (véase fig.3-10), asegurando en esto buen sellado entre la brida del cilindro y el plano de unión del banco. Unir al cilindro el recipiente 2 con líquido para el hidromando. Abrir la llave de aire comprimido estando desenroscado el tornillo de regulación 6 y, a continuación, enroscar lentamente el tornillo 6 hasta que el aire salga del recipiente 2.

Comprobar con un manómetro la presión del aire, que debe encontrarse

dentro de los límites de 0,05-0,08 MPa (0,5-0,8 kgf/cm²). Si la presión es mas pequeña habrá que cambiar el anillo trasero de empaquetadura.

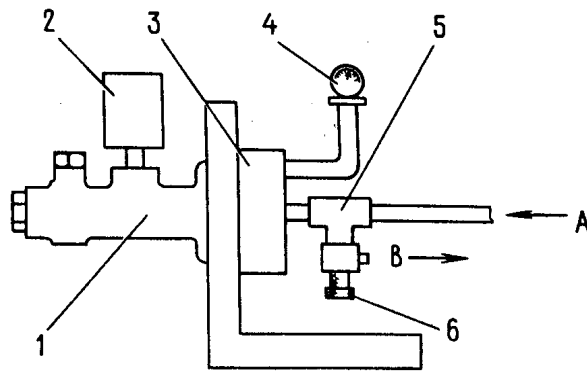


Fig. 3-10. Verificación de la hermeticidad del anillo de empaquetadura trasero:
 1- cilindro principal; 2- recipiente; 3- adaptador con empaquetadura; 4- manómetro; 5- unión en T; 6 - tornillo de regulación; A - aire del compresor; B - escape del aire

Verificación de la hermeticidad del anillo delantero de empaquetadura.

Instalar el cilindro principal en el banco y unirlo con el recipiente llenado con líquido para el hidromando, y con el manómetro (fig.3-11).

Cerrar la llave del manómetro 3 y, desplazando el empujador del cilindro principal, asegurar presión estable de 0,2 MPa (2 kgf/cm²).

Estando afianzado el empujador y con ausencia de fugas de líquido la presión deberá ser constante en el transcurso de 2 min.

Cerrar le llave del manómetro 4 y abrir la llave del manómetro 3.

Desplazando el empujador, establecer por el manómetro presión constante de 10 MPa (100 kgf/cm²).

Estando fijado el empujador y con ausencia de fugas de liquido la presión indicada deber; ser constante en no menos de 2 min. En caso contrario habrá; que cambiar el anillo delantero de empaquetadura.

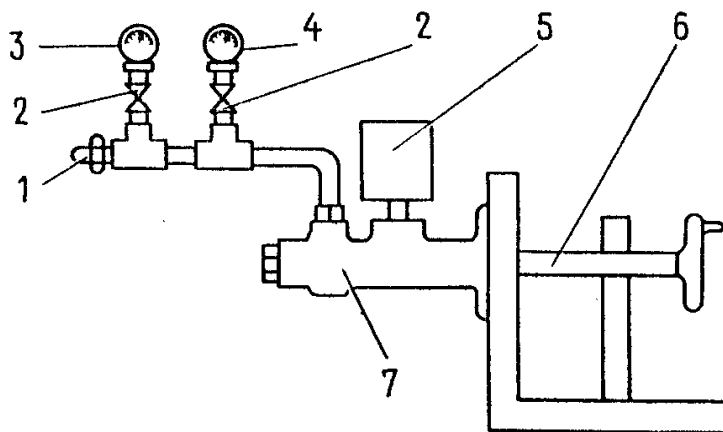


Fig. 3-11. Verificación de la hermeticidad del anillo de empaquetadura delantero:
 1- tornillo para la purga; 2- llave
 3- manómetro con división de 0,2 MPa (2 kgf/cm²); 4- manómetro con división de 0,005 MPa (0,05 kgf/cm²);
 5- recipiente; 6- empujador; 7- cilindro principal